

### 12.1. Точка росы

1. Температура воздуха  $t_1 = 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а точка росы  $t_2 = 8\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Какова относительная влажность воздуха?
2. В герметически закрытом сосуде объемом  $V = 10\text{ л}$  находится влажный воздух при температуре  $t_1 = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Какое количество водяного пара содержится в сосуде и чему равно его давление, если точка росы для него  $t_2 = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?
3. В сосуде объемом  $V = 1\text{ м}^3$  находится смесь воздуха с парами эфира при температуре  $T = 303\text{ К}$  и давлении  $p = 107\text{ кПа}$ . Найдите массу воздуха и эфира в сосуде, если конденсация паров эфира начинается при  $T_0 = 273\text{ К}$ . Упругость насыщенных паров эфира при температуре  $273\text{ К}$  равна  $p_{\text{н}} = 24,4\text{ кПа}$ . Молярная масса эфира  $M_{\text{эф}} = 74 \cdot 10^3\text{ кг/моль}$ .
4. При какой максимальной влажности воздуха в комнате бутылка молока, взятая из холодильника, не будет запотевать? Температура в холодильнике  $t_1 = 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а в комнате  $t_2 = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
5. В запаянной трубке объемом  $V = 0,4\text{ л}$  находится водяной пар при температуре  $T_1 = 423\text{ К}$  и давлении  $p = 8,5\text{ кПа}$ . Какое количество  $\Delta m$  росы образуется на стенках трубки при охлаждении ее до  $T_2 = 295\text{ К}$ ?
6. В сосуде объемом  $V = 1\text{ л}$  находится влажный воздух при температуре  $t_1 = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . В сосуд помещают каплю воды массой  $m = 0,12\text{ г}$ , закрывают и начинают нагревать. После испарения всей воды нагревание прекращают, и сосуд медленно остывает. Когда температура воздуха в сосуде становится  $t_2 = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ , на его стенках появляется роса. Найдите относительную влажность воздуха в сосуде перед началом опыта.
7. В двух одинаковых сосудах объемом  $V = 10\text{ л}$  каждый находится сухой воздух при давлении  $p_0 = 1\text{ атм.}$  и температуре  $t_0 = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . В первый сосуд впрыскивают  $m_1 = 3\text{ г}$ , а во второй –  $m_2 = 15\text{ г}$  воды. Затем оба сосуда нагревают до температуры  $t = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Чему равно давление влажного воздуха в каждом из сосудов?
8. В баллоне емкостью  $V = 3\text{ л}$  находится воздух с относительной влажностью  $\varphi_1 = 60\%$  при температуре  $t_1 = 17\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Чему будет равна влажность воздуха, если в баллон добавить  $m = 1\text{ г}$  воды, а температуру повысить до  $t_2 = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?
9. В герметичный сосуд объемом  $V_0 = 0,4\text{ м}^3$ , наполненный влажным воздухом с относительной влажностью  $\varphi_1 = 20\%$  при температуре  $t_1 = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , добавили воду объемом  $V_1 = 1,5\text{ см}^3$ , а затем температуру системы понизили до  $t_2 = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Какой объем воды останется в сосуде по истечении большого промежутка времени?
10. В цилиндре под поршнем в пространстве объемом  $V_1 = 1,5\text{ л}$  находятся воздух и насыщенный водяной пар при температуре  $t_1 = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Какова будет относительная влажность воздуха в цилиндре, если объем уменьшить до  $V_2 = 0,1\text{ л}$ , а температуру повысить до  $t_2 = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ? Атмосферное давление  $p_0 = 10^5\text{ Па}$ .

**Ответы:**

1.  $\varphi = 54 \%$ ;
2.  $m = 76 \text{ г}, p = 1035 \text{ Па}$ ;
3.  $m_{\text{эф}} = 0,8 \text{ кг}, m_{\text{в}} = 0,91 \text{ кг}$ ;
4.  $\varphi \leq 30 \%$ ;
- 5\*.  $\Delta m = 9,65 \cdot 10^{-6} \text{ кг}$ ;
6.  $\eta = 54 \%$ ;
7.  $p_1 = 1,88 \cdot 10^5 \text{ Па}, p_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ;
8.  $\varphi_2 = 59 \%$ ;
9.  $V_2 = 164 \text{ мл}$ ;
10.  $\varphi = 42 \%$ .